

컴퓨터실에서의 스프링클러 효용성과 수동적 예방대책

인류 역사상 컴퓨터 만큼 문명의 이기로서 기여한 것도 드물다. 그러나 기여도가 큰 만큼 화재 등의 사고시 그 피해도 크다. 지금까지 우리나라에서는 컴퓨터설비에 스프링클러소화설비를 설치하지 않는 것이 관례였으나, 화재사례를 중심으로 한 외국의 연구조사에 의하면 스프링클러 효용성이 매우 양호하며 수손피해도 방지할 수 있는 것으로 나타났다.

우리나라에서도 컴퓨터실에서의 스프링클러소화설비 적용성을 재검토해 볼 때가 아닌가 생각하며 최근 Fire Prevention지에 발표된 내용을 소개한다. 또한 동 내용에는 컴퓨터실 방재를 위한 수동적 예방대책이 제시되어 있다.

1. 개 요

산업이나 상업 등 여러측면에서 컴퓨터설비에 의존하는 경향이 증대함에 따라 컴퓨터설비는 중요한 회사의 자산으로 취급되고 있다. 이는 컴퓨터설비가 차지하는 금전적 가치나 생산가치를 보면 잘 알 수 있다.

중형 규모의 전자 데이터프로세싱 시스템만도 천 오백만불 이상이 소요된다. 공정작업의 컨트롤용 컴퓨터시스템이 비록 금전적으로 큰 부분을 차지하지는 않는다 하더라도 이 설비에 조그마한 장애가 생길 경우 생산에 막대한 차질을 야기시킬 수 있다. 이렇게 하여 발생된 업무 및 생산중단손실은 시스템 자체의 가치를 훨씬 능가하는 것이 일반적이다.

컴퓨터실도 다른 가연성 재질의 장치로 구성된 시설물과 마찬가지로 화재에 대한 예방조치를 취해야

한다. 이러한 조치중의 하나는 적절한 건축구조, 배열, 컴퓨터시설물의 위치나 수용물의 통제에 의한 방법이 있으며 이러한 방법은 수동적 예방대책이라 불리기도 한다. 뒤에서 재론되겠지만 이런 수동적 예방대책은 컴퓨터실 내·외부요인에 의한 화재위험을 최소화시키는데 큰 도움이 된다.

그러나 고가인 컴퓨터시스템에 대해 수동적 예방책만으로는 충분하지 못하므로 스프링클러소화설비와 같은 능동적 예방대책이 필요하다. 경우에 따라 이산화탄소소화설비나 할론소화설비 등과 같은 설비가 필요하겠지만 여기서는 스프링클러소화설비에 대해서만 논의한다.

가연성재료로 된 케이블절연물, 기록매체저장실이나 컴퓨터장치 내에 있는 부품 및 절연물질 등의 대부분이 컴퓨터시스템에 위험이 될 수 있다. 특히 예비장치나 예비기록(record)이 준비되어 있지 않는 경우에는 스프링클러가 미설치된 컴퓨터 및 기록매체저장시설의 화재는 매우 값비싼 대가를 치루어야 한다. 또한 초기진화에 실패한 화재는 계속하여 인접시설물로 확산되어 나가게 된다.

1985년도에 발생했던 특수기계생산업체의 컴퓨터 시설물화재를 살펴 보면 이런 화재로 인하여 5만건의 설계도와 2만여건의 서비스매뉴얼이 소실되었다. 또한 2십만불어치의 그래픽 컴퓨터시스템도 심한 손실을 입었다. 이런 화재로 인한 재산손실 평가액은 160만불(1988년도 기준)에 달했다.

이에 대한 FMEA(Factory Mutual Engineering Association)의 결론은 스프링클러소화설비가 설치되었다면 이런 화재는 초기진화가 가능하여 재산손실과 작업중단손실이 경미한 수준에 머물렀을 것으로 판단하고 있다.

1983년에 발생했던 뉴욕주의 한 사무실건물에서의 화재도 컴퓨터 및 사무실에 큰 손실을 입혔다. 이 화재로 인해 터미널, 키보드, 프린터, 스캐너, 컨트롤장치, 및 기타 사무용품 등이 소실되었는데, 이는 15만불의 재산피해와 10만불 상당의 작업중단 손실을 입었다. 이에 대해서도 마찬가지로 FMEA는 스프링클러소화설비가 설치되었다면 손실은 매우 경미했을 것이라고 결론지었다.

상기 예와는 반대로 1979년에 발생했던 플라스틱 가방 제조업체의 화재를 보자. 이 화재는 컴퓨터설비가 되어 있던 두개의 실중 한실에서 발생되었는데, 단 하나의 스프링클러헤드가 작동하여 화재발생실 내에서 화재를 진압시켰다. 물론 컴퓨터 및 관련장치들은 물에 젖었고 인접 컴퓨터실의 장치들은 연기에 오손되었다. 그러나 컴퓨터 및 이들 관련장치는 모두 복구 가능했으며, 이에 의한 총 재산피해액은 겨우 5,000불에 그쳤으며, 물론 작업 손실도 전혀 없었다.

1980년도의 한 예에서는 스프링클러소화설비가 설치된 컴퓨터회사에서 화재가 발생하였는데 화재발생지점 직장에 있던 스프링클러헤드가 작동하여 소화시켰다. 컴퓨터 및 복사기 등이 물과 연기에 피해를 입었지만 모두 다 복구되었다. 또한 부근에 준비해 두었던 예비컴퓨터를 활용하여 생산손실도 전혀 없었으며 총 화재피해액은 6,500불에 불과하였다.

상기 화재사례를 비교해 보면, 스프링클러가 설치된 경우가 설치되지 않는 경우보다 피해를 훨씬 줄일 수 있었으며 이들의 상관관계는 우연한 것이 아니라 스프링클러소화설비가 컴퓨터실 화재의 소화에 매우 효과적이라는 것을 말해 주고 있다.

2. 스프링클러放水시 물에 의한 피해

화재시放水에 의한 피해와 오동작에 의한 수손피해의 우려때문에 컴퓨터시설물에 스프링클러소화설비를 설치하지 않는 경우가 많았다. 아직도 많은 사람들이放水에 의해 컴퓨터가 파손되리라고 믿고 있지만 그렇지 않다. 살수에 의해 손상된 컴퓨터는 복구시킬 수 있다. 스프링클러설비나 소방호스에

의해 물피해를 입었거나 열이나 연기의 피해를 입은 컴퓨터설비는 전문가의 신속한 작업에 의해 복구가 가능하다.

대부분의 물에 젖은 컴퓨터부품은 건조가 가능하므로 복구시킬 수 있으며, 손상을 입고난 후 가능한 한 신속히 작업을 실시하면 손상부분은 원상태로 깨끗이 복구시킬 수가 있다. 중요한 점은 적절한 장비와 절차로 신속히 대응하고 필요한 전자분야의 수선을 해 준다면 복구작업은 성공적으로 끝마칠 수 있으며 장래의 고장도 예방할 수 있다는 것이다.

그렇다면 복구비용은 어떨까? 앞에서 예를 든 화재사례에서 스프링클러설비가 되어 있는 경우의 피해액은 컴퓨터설비를 복구시키는데 소요되는 비용을 포함하고 있는 것이다. 염두에 둘 것은 컴퓨터설비의 복구는 물에 의한 손상만이 대상이 되는 것이 아니라는 것이며, 연기 및 열에 의한 손상도 대상이 되고, 스프링클러소화설비가 없을 경우 연기와 열에 의한 손상도 클 것이다.

컴퓨터회사가 비상시 설비의 복구를 위해 신속하고 철저한 작업을 위해서는 어떠한 조치가 필요한가? 제일 먼저 해야 될 일은 화재가 발생하기 전에 비상시 어느 복구전문회사를 이용할 것인가를 결정해야 한다. 복구전문회사는 컴퓨터복구에 관한 전문가들로 구성되어 있고, 컴퓨터설비 및 피해상황도 다양하기 때문에 이러한 복구작업은 전문가에게 맡기는 것이 적절하지만 컴퓨터회사 직원들도 컴퓨터에 대한 손실을 어느정도 줄이기 위한 조치를 취할 수가 있어야 한다.

만약 평소에 비상시 조치에 대해 훈련을 받았다면, 컴퓨터회사 직원은 수동으로 컴퓨터설비의 작동을 정지시키고, 소방대(자체 비상대책반도 포함)에 비상경보를 보내며, 소화기를 사용하여 화재를 소화시키고, 화재확대를 막기위해 인접장소로 통하는 문을 닫는 등의 조치를 취할 수 있다. 이러한 경우 비상경보기능과 비상스위치 등이 표시된 표지판을 붙혀둘 경우 도움이 된다.

또 하나의 조치는 축전지실 위치와 세척 및 중화용제의 사용방법과 절차 등을 수록하고 있는 대책계획서를 공공소방대에게 제공하여, 비상시 부적절한

대책에 의해 발생하는 컴퓨터손실을 감소시킬 수 있다.

3. 오동작에 의한 스프링클러放水

스프링클러소화설비는 컴퓨터실 화재에 대해 *인정된 설비이며 지금까지의 경험에 비추어 보아도 스프링클러放水에 의해서 컴퓨터설비의 손실은 최소화시킬 수 있다. 그러나 계속하여 논의의 대상이 되는 문제는 오동작에 의한 스프링클러헤드의放水이다.

1979년부터 1988년까지 오동작에 의한 수손피해와 화재에 의한 손실을 비교하여 보면(표1 참고) 오동작으로 인한 수손피해가 화재로 인한 손실보다 훨씬 적다는 것을 알 수 있다.

표1. 미국 컴퓨터실의 스프링클러 오동작에 의한 수손피해와 화재손실(1979~1988)

구 분	오동작에 의한 수손 피해	화재손실
건 수	33	72
총 손 실	\$605,000	\$7,215,000
평균손실	\$18,300	\$100,200

오동작에 의한 방수건수중 10건은 설비자체의 결함이 아닌 배관이나 헤드에 기계적 손상을 입어 발생했다. 그리고 12건은 배관이 동결되어 발생하였으며, 설비 자체의 결함에 의한 오동작放水 건수는 오직 5건에 불과하였다. 일반적으로 설비를 이동시키거나 컴퓨터실의 개조시 발생하는 물리적 손상은 많은 오동작放水を 일으키게 하는 것이다.

물리적손상에 의한 이러한放水는 프리액션형의 스프링클러소화설비를 설치하여 감소시킬 수 있다. 프리액션설비의 온도작동밸브가 배관 내의 급수를 자동조절한다. 프리액션밸브를 개방시키는 감지기가 작동하지 않으면 스프링클러배관은 건조한 상태로 유지된다. 그러므로 물리적손상에 의해放水는 일

어나지 않고 따라서 손실도 발생하지 않게된다.

4. 수동적 예방대책(Passive Protection)

컴퓨터설비의 손실예방대책에는 수동적 예방대책도 매우 중요하다. 수동적 예방대책은 컴퓨터시설물의 적절한 구조와 배열 등을 통해 화재를 예방하고 화재손실을 극소화시키는 데 그 목적이 있다. 수동적 예방대책은 컴퓨터실의 위치나 위험형태에 따라 나누어진다.

지난 10여년간의 화재사례를 살펴 보면 컴퓨터실 화재 대부분은 컴퓨터실 외부의 가연물에 기인한 것으로 나타났다. 외부 가연물의 예는 컴퓨터장치를 수용하고 있는 건물의 구조, 컴퓨터실 외부의 가연재 저장물이나 컴퓨터실 근처에 위치한 고위험성 업종과 제조공정 등을 들 수 있다. 한 건물 전체를 사용하고 있는 컴퓨터설비일 경우에는 인접건물 구조나 수용품이 외부위험요소가 된다.

외부위험요소에 대한 컴퓨터설비의 예방대책은 다음과 같다.

○ 가능한한 컴퓨터실 및 기록매체저장실은 불연 구조의 구획실이나 건물, 또는 다른 작업이나 공정이 없는 장소로 선정한다. 건물 외부로부터의 위험요소가 존재하면 무창조적벽(Blank masonry wall)이나 기타 적절한 조치를 강구해 준다.

○ 컴퓨터실에 위험요소가 되는 업종과 인접한 위치 또는 직상, 직하층을 피한다. 공정제어 컴퓨터는 저장품, 부식성 또는 인화성 액체나 기체, 산업오염물이나 오버헤드크레인과 같은 기계장치로부터 손실을 피할 수 있는 장소에 배치시킨다.

○ 홍수에 의한 손실을 방지하기 위해 컴퓨터실이나 기록매체저장실은 지하층을 피한다. 지하층을 꼭 사용해야 할 경우에는 지상배수구(Surface water drainage)로 부터 건물이 멀리 떨어지게 하고 침수가 우려되는 부분은 防水處理를 철저히 해야 한다.

*주 : 국내에서는 불분부 등 소화설비를 설치토록 규정되어 있음.

多層 건물에서는 컴퓨터 및 관련실 직장층의 바닥을 防水처리해야 한다.

○ 컴퓨터실을 선정할 때에는 주위로 부터의 연기 유입 문제도 고려해야 한다. 이런 위험성이 존재할 때에는 배연설비의 설치를 고려한다.

이외에 기타 외부위험요소는 방화(Arson)를 들 수 있으며, 이의 대책에는 도난경보설비와 전자식 열쇠설비 등이 도움이 된다.

5. 내부위험요소 (Internal exposure)

컴퓨터실에 대한 외부위험요소와 함께 실내부에도 위험요소가 존재한다. 내부위험요소가 되는 컴퓨터실 내부의 위험은 컴퓨터실의 건축재료 또는 컴퓨터의 전원공급 케이블 등이다. 기타 내부위험으로는 컴퓨터실내에 저장된 가연물로서 특히 기록매체를 들 수 있다. 모든 전기사용 제품—컴퓨터 자체는 물론 공조설비 및 기타 지원설비—도 내부위험요소에 해당된다.

이러한 내부위험요소를 감소시키기 위해서는 적절한 건축재료와 케이블을 선정하고 컴퓨터실내 가연성 기록매체의 저장량을 줄이며, 컴퓨터장치에 대한 차단공간을 확보시키는 방법이 있다.

○ 구조

컴퓨터실에는 다공성플라스틱 (Cellular-plastic)의 사용은 삼가하고 대신 금속, 알루미늄, 석고보드 등과 같은 불연성 재료를 사용해야 한다. 컴퓨터실의 구획은 천정 밑까지 확실히 하고, 화재 및 연기의 확산을 방지하기 위해 건물바닥, 벽, 천정 사이에는 규격품의 충전재를 사용해야 한다. 충전재의 내화도는 주변구조의 내화등급과 동일하게 해야 한다. 컴퓨터설비용 배선 및 케이블은 상부바닥 아래나 하부슬라브 위에 설치하는 것이 일반적이다. 이러한 제2바닥이나 천정도 앞에서 설명한 불연성재료로 하여야 한다. 주바닥이 가연성구조로 된 경우에는 주바닥과 제2바닥사이의 공간에 예방대책을 강구

하여야 한다. 또한 이동 가능한 판넬이나 기타방법에 의해 바닥사이 공간에 점검자가 출입할 수 있는 조치를 해 두어야 한다. (점검등의 목적임)

○ 배선 및 케이블

하부천정의 윗부분이나 상부바닥의 아래에 설치된 배선이나 케이블도 화재위험성을 가진다. 컴퓨터장치간의 다수의 전원케이블과 제어케이블은 일반적으로 상호 인접하여 설치되어 있고 가연성 외부피복재로 되어 있다. 발화시에 이러한 피복재는 컴퓨터설비에 손상을 일으키는 주원인이 될 수 있다.

서로 인접하여 설치되어 있는 전원케이블사이에는 설비의 통신케이블이 함께 설치되어 있고 이들 케이블은 비록 전력이 제한적으로 공급되게 되어 있지만 발화되면 화재를 빠르게 확산시킬 수 있는 가능성이 있다. 이렇게 밀집되게 설치된 전원 및 통신케이블은 심각한 화재 및 손실의 잠재적 위험인 것이다. 이러한 케이블의 발화를 방지하기 위해서는 컴퓨터장치간의 전원케이블 길이를 5m 이내로 제한하고, 가능하다면 전원케이블과 통신케이블을 460~610mm의 거리로 이격시켜 주는 것이 좋다.

○ 기록매체 저장

컴퓨터실내의 저장물은 천공카드, paper tape, microfilm, 자기테이프, 자기광학디스크 등에 의한 기록매체들을 생각해 볼 수 있다.

대부분의 컴퓨터운용은 상기 형태의 저장정보자료에 의존하고 있으며, 실제로 이들의 가치가 컴퓨터설비 자체보다 능가하는 경우가 많다. 예를들어 전자데이터 프로세싱에 있어서 복제기록이 없는 경우 파괴된 기록을 다시 원상복구하기까지는 굉장히 많은 시간이 소요된다. 이들 기록매체들은 컴퓨터운용에 필수적인 것이지만, 가연성이므로 컴퓨터설비에 커다란 화재위험이 되기도 한다. 컴퓨터실에 대량으로 저장시킬 경우 이들 천공카드, 인쇄자료, paper tape 및 기타 기록매체는 심각한 화재위험을 내포하게 되는 것이다. 또한 플라스틱 릴(reel), 통에 있는 자기테이프나 자기테이프를 위한 플라스틱

상자도 화재위험으로 작용한다.

이러한 가연재로 된 물품에 대한 위험에 대비하기 위한 한가지 방법은 컴퓨터실내에 저장하는 이들 가연성물품의 양을 최소화하는 것으로 작업시에 필요한 양만을 저장하는 것이 좋다.

이동용 통로 저장시스템, 자동 테이프라이브러리 와 대량 저장시스템과 같은 저장시스템은 컴퓨터실 외부에 가연물을 저장할 수 있으므로 외부에 저장한다. 컴퓨터실에 정기적으로 저장되는 필수적 또는 중요한 기록물은 기록보호장치(1시간이상의 내화도)에 저장하고, 기타 기록물은 일반적인 밀폐형 금속 캐비닛에 저장해야 한다.

○ 설비

컴퓨터실내의 또다른 위험요소는 전원 공조설비 및 기타 지원설비 뿐만 아니라 컴퓨터 자체가 포함된다.

어떠한 컴퓨터시스템이나 관련 지원설비도 아직까지는 완전하게 불연성재료로 제조되지는 않고 있다. 컴퓨터내에 있는 폴리염화비닐전선 절연물질과 기타 물질들은 가연성으로서 이들이 발화되면 부식성 생성물을 발생시키게 된다. IC, 트랜지스터, 다이오드(diode), 저항(resistor), 콘덴서(capacitor)와 같은 전자부품들은 각기 다른 가연성을 가진 여러 재료로 제조된 회로판에 부착되어 있는 것이 상례이다. 변압기, 水力作用기계제어장치, 절연재 및 방음재 모터구동팬, 필터 및 공조장치와 같은 부속장치도 각기 정도의 차이는 있으나 가연성재료를 포함하고 있다.

컴퓨터부품이나 관련 지원설비의 부품이 발화되어 곧바로 소화시키지 못하면 발화물질을 포함한 설비는 파괴되어 버린다. 더우기 설비중의 한 부품에 착화된 후 계속하여 다른 부품으로 확산되어 갈 가능성이 있으므로 이러한 연소확대를 막는 것은 매우 중요하다. 이에 대한 방법으로 각각의 설비들을 구획해 줄 수 있는 구획용 칸막이 등은 효과적인 수동적 예방대책이다. 여건이 허용된다면 각각의 중앙처리장치(CPU)는 1시간이상의 내화도를 갖춘 구획된

실내에 설치하는 것이 바람직하다. 그러나 이것이 불가능할 경우에는 구획용 칸막이를 사용하는 방법도 있다. 구획용 칸막이가 얇은 금속제로 되어 있어도 스프링클러소화설비와 함께 설치하면 타설비로의 연소확대를 방지시키는데 효과적이다.

기록매체 보관실과 특수전원설비—특히 중요작업에서 사용되는 고가의 무정전 전원설비—와의 구획은 기록매체 보관실과 전원설비와 컴퓨터실비간의 연소확대를 방지해 준다. 또한 이는 기록매체와 전원설비에 대한 내부화재위험을 갖는 재료의 양을 줄이는 데도 도움을 준다. 이러한 구획은 적절한 수동적 예방대책으로서 필수적인 방법이다. 어떠한 예방대책도 컴퓨터실에서의 화재를 전혀 발생하지 않도록 할 수 없으나, 수동적 예방대책과 능동적 설비들을 적절히 조합하므로써 최선책이 될 수 있을 것이다.